



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: 0 670 188 A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

④ Anmeldenummer: 95100760.8

Int. Cl. B09B 3/00, C22B 7/02

Anmeldetag: 20.01.95

(6) Priorität: 03.03.94 DE 4406898

D-40213 Düsseldorf (DE)

⑧ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.09.95 Patentblatt 95/36

④ Erfinder: **Bullmann, Guido, Dr.-Ing.**
Richard-Wagner-Strasse 78
D-40128 Essen (DE)

(4) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

(74) Vertreter: **Andrejewski, Walter, Dr. et al.**
Patentanwälte,
Andrejewski, Honke & Partner,
Theaterplatz 3
D-45127 Essen (DE)

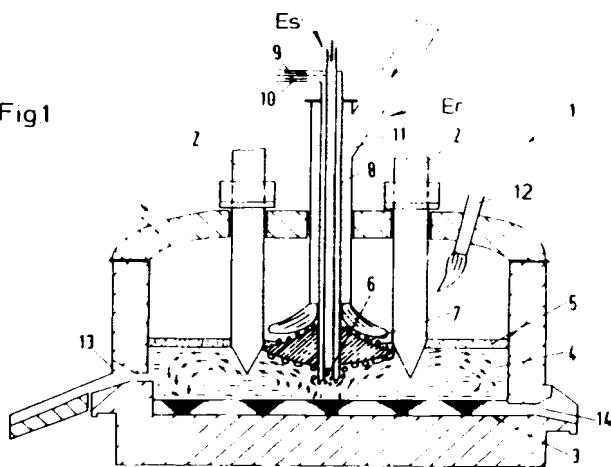
(2) Anmelder: **RWE Energie Aktiengesellschaft**
Kruppstrasse 5
D-45128 Essen (DE)
Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2

(A) Verfahren zum simultanen Einschmelzen von Staubeinschmelzgut und von stückiger Rostschlacke aus Müllverbrennungsanlagen.

Verfahren zum simultanen Einschmelzen von Staubeinschmelzgut und von stückiger Rostschlacke aus Müllverbrennungsanlagen in einem geschlossenen Elektroniederschachtofen. Das Staubeinschmelzgut wird mit Hilfe einer hohlen Tauchelektrode und/oder einer gekühlten Tauchlanze in das Schlackeschmelzbad pneumatisch eingetragen. Die Rostschlacke wird mit Hilfe eines Förderrohres welches oberhalb des Schlackeschmelzbades endet in den Elektroniederschachtofen eingebracht. Der Elektro-

niederschachtofen wird unter reduzierenden Bedingungen im Schmelzteil betrieben. Zur Aufrechterhaltung der reduzierenden Bedingungen wird im Schmelzteil mit einer Kohlenstoffbilanz gearbeitet, welche den Kohlenstoff, den das Staubeinschmelzgut und oder die Rostschlacke mitbringen, und erforderlichenfalls eine Kohlenstoffzugabe berücksichtigt. Es wird so gearbeitet, daß das Schlackeglaseluat den anzuwendenden Eluatvorschriften genügt.

Fig.1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum simultanen Einschmelzen von Staubeinschmelzgut und von stückiger Rostschlacke aus Müllverbrennungsanlagen in einem geschlossenen Elektroniederschachtofen, der über seiner Herdsohle ein Schlackeschmelzbad mit einer Koksabdeckung aufweist, in welches Schlackeschmelzbad zumindest eine Elektrode eintaucht. Simultan bedeutet im Rahmen der Erfindung grundsätzlich gleichzeitig, aber mit getrennten Einrichtungen. Die Gleichzeitigkeit kann in dem Elektroniederschachtofen am gleichen Ort aber auch mit verschiedenen Einführungsorten erfolgen.

Im Rahmen der Erfindung bezeichnet "geschlossener Elektroniederschachtofen" Ofenaggregate, die zur Metallgewinnung aus armen Erzen d.h. bei schlackereichen Schmelzverfahren, üblich sind. Sie sind an das erfundungsgemäße Verfahren zur simultanen Einschmelzung von Staubeinschmelzgut und stückiger Rostschlacke ohne Schwierigkeiten adaptierbar. Staubeinschmelzgut bezeichnet Flugasche und andere Flugstäube, wie sie bei Verbrennungsanlagen freigesetzt werden und bei der Rauchgasreinigung anfallen. Staubeinschmelzgut bezeichnet im Rahmen der Erfindung aber auch Koks, Klärschlamm, Asche und ähnliche Stoffe in entsprechend feinteiliger Form. Typische Zusammensetzungen von Staubeinschmelzgut, wie es bei Müllverbrennungsanlagen anfällt sind bekannt. Rostschlacke bezeichnet Schlacken, wie sie neben Rostasche im Rostbereich von Verbrennungsanlagen anfallen. Typische Zusammensetzungen von Rostschlacken, wie sie bei Müllverbrennungsanlagen anfallen sind ebenfalls bekannt. Sie bedürfen der Entsorgung.

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Beseitigung von staubförmigen Stoffen aus Müllverbrennungsanlagen durch Einschmelzen (DE 42 04 769 C1). Bei diesem Verfahren wird für das Einschmelzen ein geschlossener Elektroniederschachtofen mit zumindest einer Elektrode verwendet, in dem Elektroniederschachtofen wird ein Bad aus einer Schlackeschmelze erzeugt und durch die Zuführung von elektrischer Energie aufrechterhalten. Die staubförmigen Stoffe werden mit einer Tauchlanze oder mit Hilfe einer hohen Tauchelektrode in das Bad eingeführt. Die einschmelzbaren Bestandteile der staubförmigen Stoffe werden in die Schlacke eingebunden. Die Schlacke mit den eingebundenen Bestandteilen wird kontinuierlich oder von Zeit zu Zeit abgezogen, die entstehenden Abgase werden einer Abgasreinigung unterworfen. Bei diesem bekannten Verfahren ist das Bad mit einer Koksschicht abgedeckt und die einzuschmelzenden staubförmigen Stoffe werden unter der Koksschicht in das Schmelzbad eingeführt. Das Einschmelzen der Stoffe erfolgt unter reduzierenden Bedingungen, die in der Schlacke eingestellt

werden. Diese bekannten Maßnahmen haben sich bewährt. Im Rahmen der bekannten Maßnahmen kann das Staubeinschmelzgut auch Rostasche aufweisen. Die Rostasche und, falls auch Rostschlacke beigegeben wird, die Rostschlacke müssen zunächst staubfein aufgemahlen werden. Das ist aufwendig. Sollen das Staubeinschmelzgut und die Rostschlacke gleichzeitig zugeführt werden, so müssen diese Komponenten zuvor gemischt werden. Im Übrigen entstehen Massenprobleme, weil beim Betrieb von Müllverbrennungsanlagen die anfallende Masse an Rostschlacke etwa um einen Faktor 10 größer ist als die anfallende Masse der bei der Müllverbrennung anfallenden Flugasche und sonstigen Flugstäube.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, das vorstehend beschriebene Verfahren (DE 42 04 769 C1) so weiter zu entwickeln, daß beim Betrieb einer Müllverbrennungsanlage zusammen mit dem Staubeinschmelzgut auch große Massenanteile von Rostschlacke auf einfache Weise eingeschmolzen werden können.

Zur Lösung dieses technischen Problems ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zum simultanen Einschmelzen von Staubeinschmelzgut und von stückiger Rostschlacke aus Müllverbrennungsanlagen in einem geschlossenen Elektroniederschachtofen, der über seiner Herdsohle ein Schlackeschmelzbad mit einer Koksabdeckung aufweist, in welches Schlackeschmelzbad zumindest eine Elektrode eintaucht, mit den folgenden Verfahrensschritten:

- a) Das Staubeinschmelzgut wird mit Hilfe einer hohen Tauchelektrode und/oder einer Tauchlanze in das Schlackeschmelzbad pneumatisch eingebracht,
- b) die Rostschlacke wird mit Hilfe eines Förderrohres, welches oberhalb des Schlackeschmelzbades endet, in den Elektroniederschachtofen eingebracht
- c) der Elektroniederschachtofen wird unter reduzierenden Bedingungen im Schmelzteil betrieben,

wobei zur Aufrechterhaltung der reduzierenden Bedingungen im Schmelzteil mit einer Kohlenstoffbilanz gearbeitet wird, welche den Kohlenstoff, den das Staubeinschmelzgut und/oder die Rostschlacke mitbringen, und erforderlichenfalls eine Kohlenstoffzugabe berücksichtigt, und wobei die Massenverhältnisse so eingestellt werden, daß das Schlackenglaseluat (nach Verbringen der Schlacke in eine Deponie) den im Patentanspruch 1 angegebenen Vorschriften entspricht. Um dieses zu erreichen können auch Zusatzstoffe z.B. glasbildende Zusatzstoffe, eingeschmolzen werden. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung werden das Staubeinschmelzgut einerseits und die stückige Rostschlacke andererseits massenmäßig etwa im

Verhältnis 1:10 in den Elektroniederschachtofen eingeführt, was überraschenderweise problemlos möglich ist.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß bei einer Müllverbrennungsanlage das Staubeinschmelzgut sowie die Rostschlacke gleichzeitig in den Elektroniederschachtofen eingegeben und dort eingeschmolzen werden können, obgleich diese Verbrennungsrückstände vom Habitus sowie von der Zusammensetzung her sehr verschiedene Stoffe sind. Überraschenderweise vereinigen sie sich bei entsprechender Abstimmung in dem Elektroniederschachtofen zu einer Mischschmelze, die durch die Verfahrensführung und durch die Ofenführung auf einfache Weise so eingestellt werden kann, daß das Schlackeglaseluat die Vorschriften der Trinkwasserversorgung erfüllt. Es ist folglich nicht mehr erforderlich, die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren anfallende Schlacke auf Sonderdeponien zu verbringen. Eine freizügige Verwendung der anfallenden Schlacke z.B. in der Bauindustrie, ist möglich. Die zur Erzielung einer solchen Schlacke erforderliche Verfahrensführung und Ofenführung läßt sich leicht experimentell ermitteln wobei die Einstellung des Mischungsverhältnisses der Einstandsstoffe von Bedeutung ist.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Schlackeschmelzbad mit einer Feinkoksschicht von zumindest 50 mm Schichtdicke abgedeckt. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird fernerhin in den Oberofen, oberhalb der Koksabdeckung, Oxidationsluft eingeführt und werden dadurch oxidierbare Bestandteile der Ofenatmosphäre oxidiert oder teiloxidiert. Nach Maßgabe des Verbrauchs des Kohlenstoffes in der Koksabdeckung kann Koks zusammen mit der Rostschlacke auf einfache Weise nachgespeist werden.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens können die Reduktionsbedingungen im Oberofen durch den Kohlenstoffgehalt des Staubeinschmelzgutes weitgehend aufrechterhalten und eingestellt werden. Aber auch der Kohlenstoffgehalt, den die Rostschlacke mitbringt, trägt zur Aufrechterhaltung der Reduktionsbedingungen bei. Erforderlichenfalls werden die Reduktionsbedingungen durch eine Kohlenstoffzugabe eingestellt. Neben der Reduktionswirkung über die gesamte Schlackenoberfläche dient die Koksschicht bzw. die Feinkoksschicht der Verhinderung des Eintretens von Schlackespritzern in den Oberofen hinein. Der stetige Verbrauch der Koksabdeckung durch aufsteigende Reduktionsgase aus dem Unterofen sowie auch eine gewisse Oxidation durch die eingesaugte Oxidationsluft im Oberofen wird zweckmäßig vorwiegend in der beschriebenen Weise ausgeglichen. Der in der Rostschlacke eingebundene Kohlenstoffgehalt, der etwa 5 Masse% ausmacht, trägt zur Re-

duktion der Schlacke bei und verbraucht sich bei den Schmelztemperaturen des Elektroniederschachtofens unter Entwicklung von Kohlenstoff- und Kohlendioxid. Dadurch wird eine Ausgasung der reduzierten Metalle mit hohem Dampfdruck zusätzlich begünstigt, was insbesondere für Blei, Zinn, Cadmium gilt. Auf diese Weise wird verständlich, daß bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die abgezogene Schlacke eine überraschend große Schadstofffreiheit aufweist. Das im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens erhaltene Schlackenglas ist wegen seiner günstigen Eluatwerte freizügig verwendbar. Man kann erfindungsgemäß eine schwermetallfreie Schlacke mit vorzüglichem Eluatverhalten erzeugen.

Im einzelnen bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten der weiteren Ausbildung und Gestaltung des Verfahrens. Die Schlacke kann aus dem Schlackeschmelzbad nach Maßgabe des Einschmelzvorganges kontinuierlich oder batchweise abgezogen werden. Eine unter dem Schlackeschmelzbad sich ansammelnde Metallschmelze läßt sich ebenfalls nach Maßgabe des Einschmelzvorganges kontinuierlich oder batchweise abziehen. Dazu müssen nach Maßgabe der Einschmelztemperatur erforderlichenfalls den Schmelzpunkt reduzierende Zusätze beigegeben werden, was zusammen mit der Rostschlacke erfolgen kann.

Im Rahmen der Erfindung kann mit einem Dreielektrodenofen mit Drehstrom gearbeitet werden. Man kann aber auch mit Wechselstrom- sowie einem Zwieielektrodenofen oder einem Einielektrodenofen arbeiten. Um im Schlackeschmelzbad eine gute Durchmischung zu erreichen, empfiehlt es sich, mit einem Elektroniederschachtofen zu arbeiten, der zusätzlich bodenblasende Düsen aufweist.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es zweckmäßig, die Rostschlacke und ggf. auch das Staubeinschmelzgut vorzuwärmen. Dazu empfiehlt die Erfindung, daß das heiße Abgas aus dem Elektroniederschachtofen über einen Wärmetauscher und eine Abgasreinigungsanlage geführt und dannach in die Atmosphäre abgeblasen wird, wobei die über den Wärmetauscher gewonnene Wärmeenergie zur Vorwärmung der Rostschlacke verwendet wird, aber auch zur Vorwärmung des Staubeinschmelzgutes verwendet werden kann. Entsprechend kann die aus dem Elektroniederschachtofen abgezogene Schlacke gekühlt und die dabei von dem Kühlmittel aufgenommene Wärmeenergie kann zur Vorwärmung der Rostschlacke und ggf. auch des Staubeinschmelzgutes eingesetzt werden.

Im folgenden werden das erfindungsgemäße Verfahren und Merkmale, die Anlagen zur Durchführung des Verfahrens betreffen, anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden

Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch einen Elektroniederschachtofen, der für das erfindungsgemäße Verfahren eingerichtet ist.
 Fig. 2 das Schema einer Draufsicht auf den Gegenstand nach Fig. 1.
 Fig. 3 das Schema einer vollständigen Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und
 Fig. 4 eine andere Ausführungsform des Gegenstandes der Fig. 3

In den Figuren erkennt man einen Elektroniederschachtofen 1, der im Ausführungsbeispiel stets drei Elektroden 2 aufweist. Man erkennt über der Herdsohle 3 ein Schlackeschmelzbad 4 mit einer Koksabdeckung 5. In das Schlackeschmelzbad 4 tauchen die Elektroden 2 ein. Der Elektroniederschachtofen 1 ist für das erfindungsgemäße Verfahren und damit für das Einschmelzen von Staubeinschmelzgut 6 sowie von stückiger Rostschlacke 7 eingerichtet. Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 wird das Staubeinschmelzgut 6 mit Hilfe einer hohlen Tauchelektrode 24 in das Schlackeschmelzbad 4 eingeführt. Bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2 wird das Staubeinschmelzgut 6 mit Hilfe einer gekühlten Tauchlanze 8 eingeführt, die der entsprechenden Einrichtung Es angehört. Das Kühlwasser wird bei 9, 10 zu- bzw. abgeführt. Die Tauchlanze 8 ist bei den Fig. 1 und 2 von einem Förderrohr 11 umgeben, welches gleichsam als Möller-Rutsche für die Zuführung der Rostschlacke 7 dient und oberhalb des Schlackeschmelzbades 4 endet. Das Förderrohr 11 gehört der Einrichtung Er für die Zuführung der Rostschlacke 7 an.

Der Elektroniederschachtofen 1 wird unter reduzierenden Bedingungen im Schmelzteil betrieben. Wie beschrieben wird dazu die Kohlenstoffbilanz eingerichtet. In den Elektroniederschachtofen kann Oxidationsluft über besondere Einführungseinrichtungen 12 eingeführt werden. Bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2 kann dieses auch zusammen mit der Zuführung der Rostschlacke 7 über das schon beschriebene Förderrohr 11 erfolgen.

Der Elektroniederschachtofen 1 besitzt eine Einrichtung 13, über die nach Maßgabe des Einschmelzvorganges die Schlacke kontinuierlich oder batchweise abgezogen werden kann. Die unter dem Schlackeschmelzbad 4 sich ansammelnde Metallschmelze wird nach Maßgabe des Einschmelzvorganges über eine entsprechende Einrichtung 14 kontinuierlich oder batchweise abgezogen.

Im Ausführungsbeispiel ist der Elektroniederschachtofen 1 ein Dreielektrodenofen, der mit

Drehstrom betrieben wird. Daß der Elektroniederschachtofen 1 zeitlich bedienbar ist, d.h. Düsen aufweisen kann, wurde nicht gezeichnet.

Die Fig. 3 und 4 zeigen Einzelheiten für die Abgasreinigung und die Abwärmeverwertung. Man erkennt, daß das heiße Abgas aus dem Elektroniederschachtofen 1 über einen Wärmetauscher 15 und eine Abgasreinigungsanlage 16 geführt und danach in die Atmosphäre abgeblasen werden kann. Die über den Wärmetauscher 15 gewonnene Wärmeenergie wird zur Vorwärmung der Rostschlacke 7 verwendet. Insoweit wird insbesondere auf die Fig. 3 verwiesen. Man erkennt daß in der Wärmetauscher 15 Kaltluft eingeführt und aus dem Wärmetauscher 15 Heißluft abgezogen wird. Sie wird in den Rostschlackevorwärmer 16 eingeführt wo sie bodenseitig eintritt. Die dadurch entstehenden Brüden gehen bei 17 ab. Die Rostschlacke 7 selbst wird bei der Ausführungsform nach Fig. 3 zunächst in einem Rostschlackebunker 18 gesammelt, dem sie über einen Brecher 19 zugeführt wird. Es mag sich hier um nasse Rostschlacke handeln. In der Fig. 4 ist die Darstellung nach Fig. 3 abgebrochen, angedeutet wurden ein Einwalzenbrecher 20 für die Rostschlacke 7 und ein Trommelmagnetabscheider 21. In den Fig. 3 und 4 erkennt man fernerhin daß die aus dem Elektroniederschachtofen 1 abgezogene Schlacke in einer Kühlleinrichtung 22 gekühlt und die dabei von dem Kühlmittel aufgenommene Wärmeenergie bei 23 abgeführt wird. Sie kann ebenfalls zur Vorwärmung der Rostschlacke 7 bzw. des Staubeinschmelzgutes 6 verwendet werden.

Die beschriebene Anlage ist Gegenstand der Patentansprüche 13 bis 15

Patentansprüche

1. Verfahren zum simultanen Einschmelzen von Staubeinschmelzgut und von stückiger Rostschlacke aus Müllverbrennungsanlagen in einem geschlossenen Elektroniederschachtofen der über seiner Herdsohle ein Schlackeschmelzbad mit einer Koksabdeckung aufweist, in welches Schlackeschmelzbad zumindest eine Elektrode eintaucht mit den folgenden Verfahrensschritten
 - a) Das Staubeinschmelzgut wird mit Hilfe einer hohlen Tauchelektrode und/oder einer Tauchlanze in das Schlackeschmelzbad eingebracht
 - b) die Rostschlacke wird mit Hilfe eines Förderrohres welches oberhalb des Schlackeschmelzbades endet, in den Elektroniederschachtofen eingebracht
 - c) der Elektroniederschachtofen wird unter reduzierenden Bedingungen im Schmelzteil betrieben

wobei zur Aufrechterhaltung der reduzierenden Bedingungen im Schmelzteil mit einer Kohlenstoffbilanz gearbeitet wird, welche den Kohlenstoff, den das Staubeinschmelzgut und/oder die Rostschlacke mitbringen, und erforderlichenfalls eine Kohlenstoffzugabe berücksichtigt, und wobei die Massenverhältnisse so eingestellt werden, daß das Schlackeglaseluat (nach Vorbringen der Schlacke in eine Deponie) den Bestimmungen der Trinkwasserverordnung-Trink V vom 22.05.1986 (Bundesgesetzblatt vom 5.12.1990) genügen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Staubeinschmelzgut einerseits und die Rostschlacke andererseits etwa im Verhältnis 1:10 in den Elektroniederschachtofen eingeführt werden

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Schlackeschmelzbad mit einer Feinkoksschicht von zumindest 50 mm Schichtdicke abgedeckt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in den Oberofen, oberhalb der Koksabdeckung, Oxidationsluft eingeführt und dadurch oxidierbare Bestandteile der Ofenatmosphäre oxidiert oder teiloxidiert werden

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei nach Maßgabe des Verbrauchs des Kohlenstoffs in der Koksabdeckung Koks zusammen mit der Rohschlacke nachgespeist wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei dem Schlackeschmelzbad nach Maßgabe des Einschmelzvorganges Schlacke kontinuierlich oder batchweise abgezogen wird

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei eine unter dem Schlackeschmelzbad sich ansammelnde Metallschmelze nach Maßgabe des Einschmelzvorganges kontinuierlich oder batchweise abgezogen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei mit einem Dreielektrodenofen mit Drehstrom gearbeitet wird

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei mit Wechselstrom sowie einem Zweielektrodenofen oder einem Einelektrodenofen gearbeitet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei mit einem Elektroniederschachtofen gearbeitet wird, der zusätzlich bodenblasende Düsen aufweist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das heiße Abgas aus dem Elektroniederschachtofen über einen Wärmetauscher und eine Abgasreinigungsanlage geführt sowie danach abgeblasen wird und wobei die über den Wärmetauscher gewonnene Wärmeenergie zur Vorwärmung der Rostschlacke verwendet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die aus dem Elektroniederschachtofen abgezogene Schlacke gekühlt und die dabei vom Kühlmittel aufgenommene Wärmeenergie zur Vorwärmung der Rostschlacke verwendet wird

13. Anlage für die Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 mit einem geschlossenen Elektroniederschachtofen (1) mit zumindest einer Elektrode (2), die in das Schlackeschmelzbad (4) eintaucht, und einer Einrichtung (Es) zur dosierten Zuführung des Staubeinschmelzgutes (6), zumindest einer Einrichtung (Er) zur dosierten Zuführung der stückigen Rostschlacke (7), wobei die Einrichtung (Es) für die Zuführung des Staubeinschmelzgutes (6) eine hohle Tauchelektrode (24) und/oder eine Tauchlanze (8) aufweist und die Einrichtung (Er) für die Zuführung der stückigen Rostschlacke (7) mit einem Förderrohr (11) ausgerüstet ist, welches oberhalb des Schlackeschmelzbades (4) endet, wobei die Einrichtung (Es) zur Zuführung des Staubeinschmelzgutes (6) und die Einrichtung (Er) für die Zuführung der Rostschlacke (7) simultan betrieben werden.

14. Anlage nach Anspruch 13 wobei die Tauchlanze (8) der Einrichtung (Es) für die Zuführung des Staubeinschmelzgutes (6) von dem Förderrohr (11) für die Rostschlacke (7) konzentrisch umgeben ist und wobei das Aggregat aus Tauchlanze (8) und Förderrohr (11) im Zentrum des Elektroniederschachtofens (1) angeordnet und von drei Elektroden (2), die ein gleichseitiges Dreieck aufspannen, umgeben ist

15. Anlage nach Anspruch 13, wobei das Förderrohr (11) für die Rostschlacke (7) im Zentrum des Elektroniederschachtofens (1) angeordnet und von der Tauchlanze (8) und den Elektroden (2) umgeben ist.

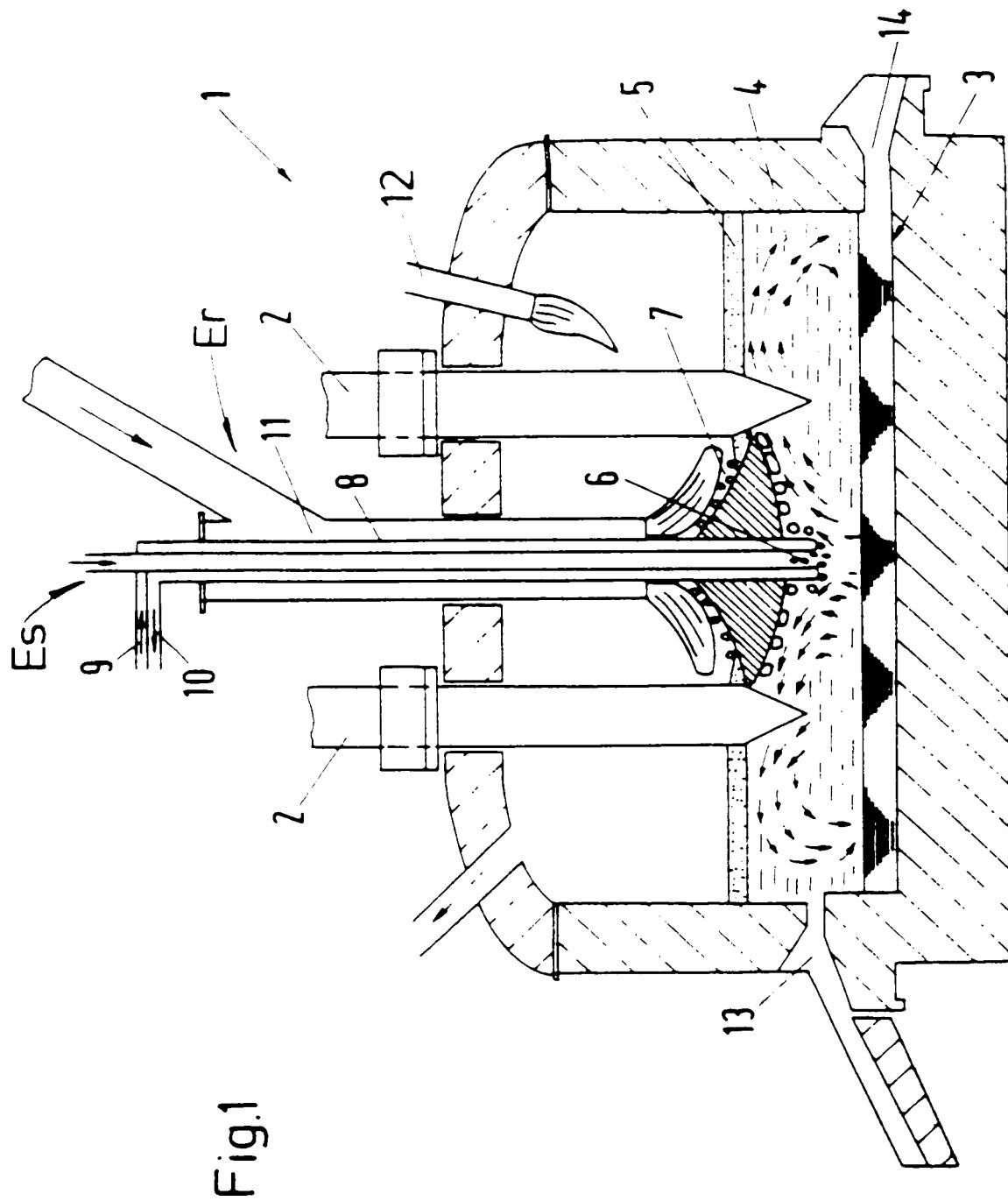
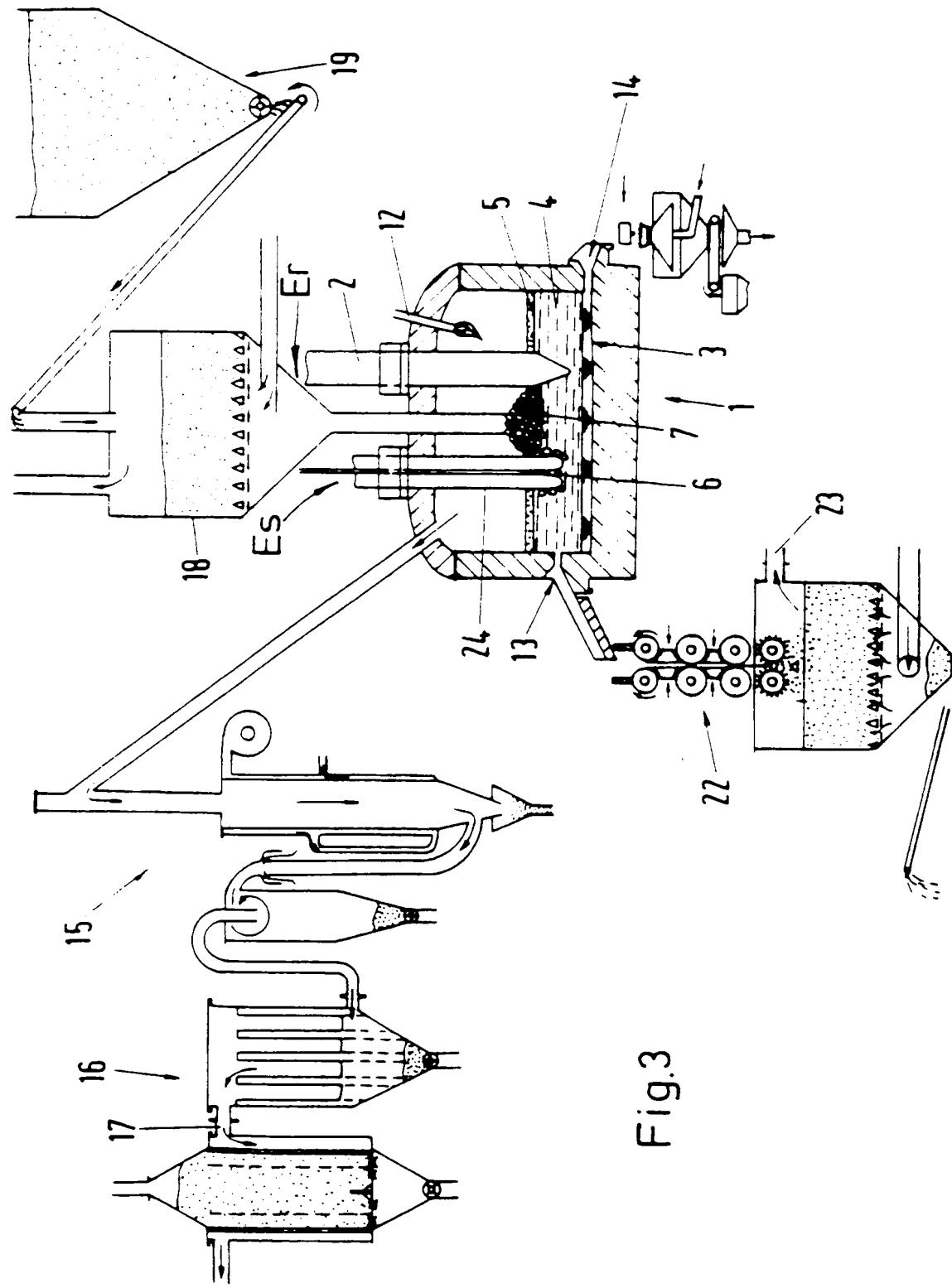
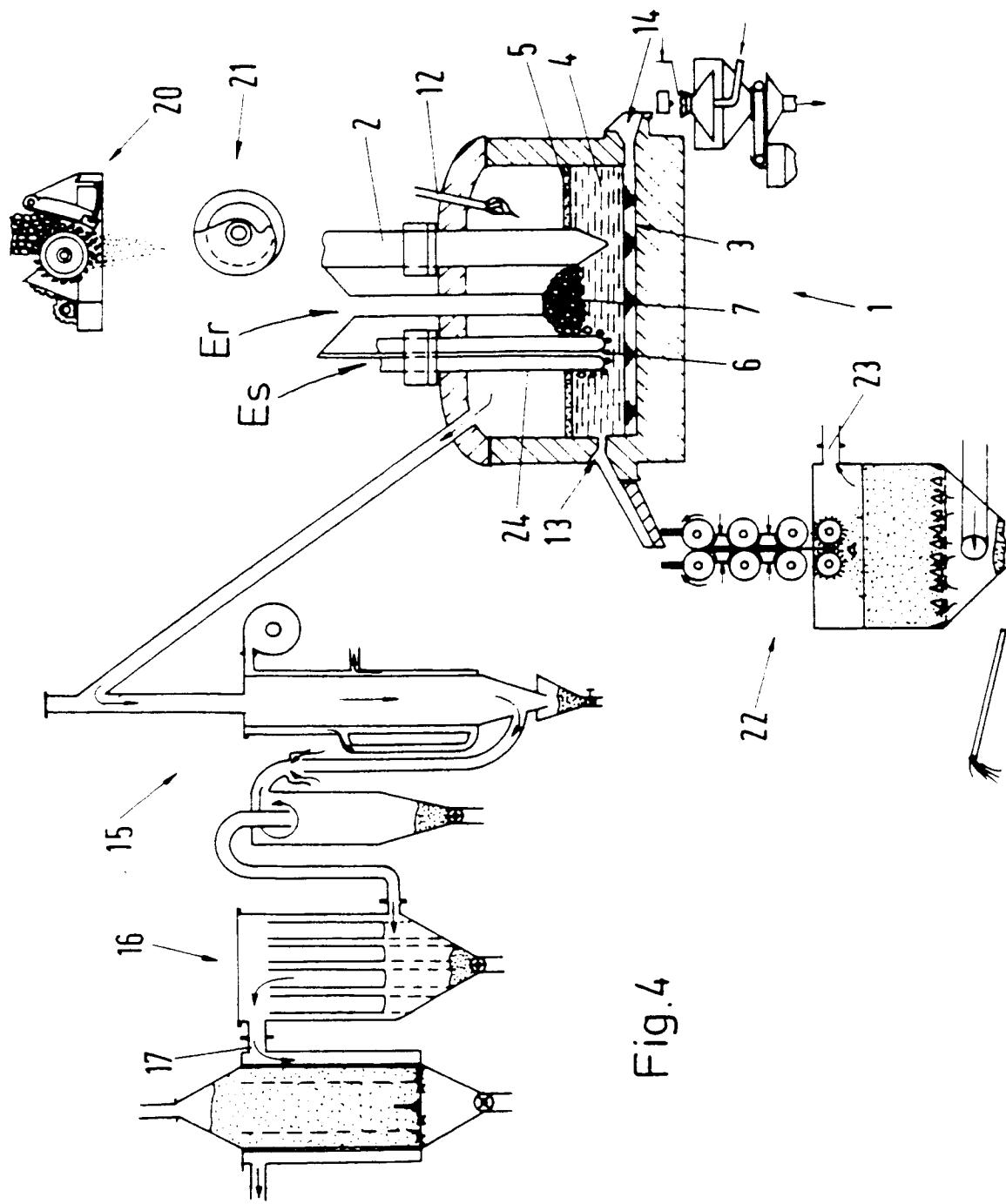


Fig.1







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSEIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y,D	DE-C-42 04 769 (RWE ENERGIE ET AL.) * Ansprüche 1-10; Abbildung *	1,13	B09B3/00 C22B7/02
Y	DE-A-33 26 505 (MANNESMANN) * Seite 4 - Seite 5; Abbildung 1 *	1,13	
A	EP-A-0 579 591 (VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU ET AL.) * Abbildung 1 *	10	
A	WO-A-93 20252 (MANNESMANN) * Anspruch 1; Abbildung *	1,13	
A	DE-B-25 21 873 (DEMAG) * Spalte 4, Zeile 24 - Zeile 42; Abbildung *	1,13	
A	EP-A-0 335 033 (ELKEM TECHNOLOGY) * Anspruch 1 *	1,13	
A	EP-A-0 515 792 (DEUTSCHE BABCOCK ANLAGEN) * Anspruch 1; Abbildungen 2,3 *	1,13	
A	ERZMETALL, Bd. 43, Nr. 2, Februar 1990 WEINHEIM, DE, Seiten 81-85, G. RATH 'Der Elektroreduktionsofen'		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
A,D	BUNDESGESETZBLATT, 5.12.1990, BONN, DE, Seiten 2600-2629, 'Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung'		B09B C22B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchemart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN	27. April 1995	Sutor, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur	▲ : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	